

출력 일자: 2001/5/31

발송번호 : 9-5-2001-014067661

수신 : 서울 강남구 대치3동 942 해성빌딩 11층

발송일자 : 2001.05.30

문기상 귀하

제출기일 : 2001.07.30

135-725

특허청 의견제출통지서

출원인 성명 후지쯔 가부시끼가이샤 (출원인코드: 519980964415)
 주소 일본국 가나가와현 가와사키시 나카하리구 가와고다니카 4초메 1-1
대리인 성명 문기상 의 1 명
 주소 서울 강남구 대치3동 942 해성빌딩 11층
출원번호 10-1999-0014526
발명의 명칭 액정 표시 장치의 제조 방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기가일까지 의견서 또는/및 보정서를 제출하여 주시기 바랍니다. (상기가일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

[이 유]

이 출원의 특허청구범위 제 6항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조 제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

본원의 특허청구범위 제6항은 기판(12,14)에 배향막(20,24)을 형성하고 본체 부분(82)과는 다른 굴절율을 갖는 복수의 광로 변경 부분(84)을 갖는 마스크(80)를 이용하여, 상기 각각의 배향막 표면의 경사방향에서 자외선을 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 이는 일본 공개특허공보 평 10-123521호(1998.5.15일 공개)가 격자홀이 패터닝 된 홀로그래판(6)을 배향막(2)에 중첩시켜 설치하고 자외선(4b)을 조사하여, 동일 입사광으로부터 소정의 조사방향 및 각도를 갖는 복수의 회절광(5a)이 생성되어 배향막(2)의 소정의 영역에 복수의 프리틸트각(3b,3c)을 설정하도록 하여 자외선 조사처리를 간략화하여 처리공정을 향상시킨 액정표시장치 제조방법을 제공한다는 점에서 본원의 청구범위 제6항에 기재된 발명은 상기 인용발명에 의해 용이하게 발명할 수 있음.

[참 부]

첨부1 일본 공개특허공보 평 10-123521호(1998.5.15일 공개)

끝.

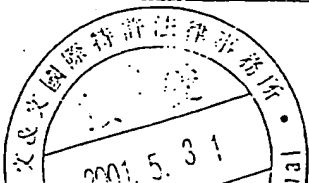
2001.05.30

특허청 심사4국

심사관 박제현

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-431-5760 로 문의하시기 바랍니다.





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10123521 A**(43) Date of publication of application: **15.05.98**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337**G02F 1/13**(21) Application number: **08271230**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **15.10.96**(72) Inventor: **YOSHIDA HIDESHI**

(54) **PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND APPARATUS FOR PRODUCTION THEREFOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

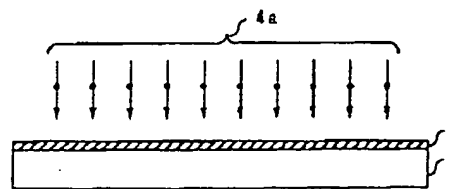
is made possible.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

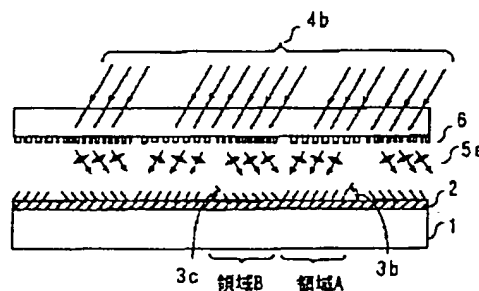
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a UV irradiation treatment which sets a pretilt angle at orientation films so as to improve the efficiency of a treatment stage and to drastically shorten the treatment time in the case a divided oriented panel structure is embodied by a process for producing a liquid crystal display device to which a light orientation technique is applied.

SOLUTION: A hologram plate 5 patterned with grating grooves is superposed and installed on the oriented film 2 in such a manner that the prescribed pretilt angles are set at the oriented film in correspondence to the orientation direction of liquid crystal molecules to be subjected to divided orientation. Plural beams of diffracted light 5a having the prescribed irradiation direction and angle from the same incident light are formed by irradiating the device with polarized UV rays 4b and are integrally cast to the oriented film 2 and, therefore, the setting of the prescribed pretilt angles 3b, 3c at the prescribed regions of the oriented film 2



(a)



(b)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123521

(43) 公開日 平成10年(1998)5月15日

(51) Int. Cl. ⁸	特許番号	F I	
G 0 2 F 1/1337	101	G 0 2 F 1/1337	
1/13		1/13	101

要文請求 未請求 請求項の数5 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-271230
 (22) 出願日 平成8年(1996)10月15日

(71) 出願人 003005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (72) 発明者 吉田 秀史
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

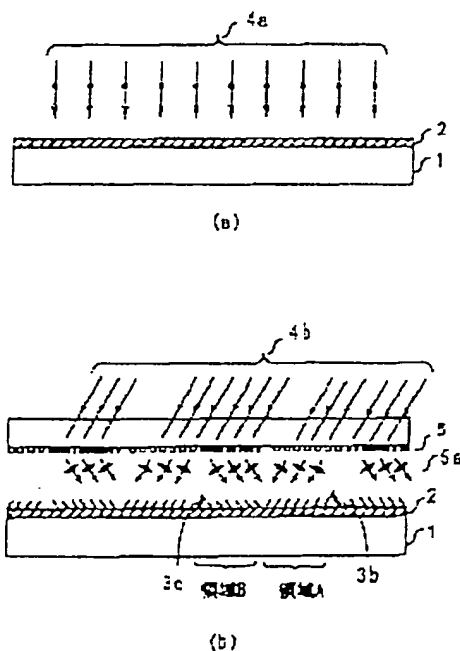
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法およびその製造装置ならびに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光配向技術を用いた液晶表示装置の製造方法により分割配向パネル製造を実現する場合に、配向膜にプレチルト角を設定する紫外線照射処理を簡略化して処理工程を効率化し、処理時間の大幅な短縮を実現する。

【解決手段】 分割配向される液晶分子の配向方向に対応して、配向膜に所定のプレチルト角が設定されるように、格子溝がパターンニングされたホログラム板6を配向膜2上に重ねて設置し、偏光紫外線4bを照射することにより、同一の入射光から所定の照射方向および角度を有する複数の回折光5aが生成され、これらが一括して配向膜2に照射されるため、配向膜2の所定の領域に所定のプレチルト角3b、3cを設定することができる。

第1の配向処理の基本原理



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板上に配向膜を形成し、該配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造方法において、前記偏光した入射光をホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する回折光を生成し、該回折光を前記配向膜に照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】前記請求項1記載の液晶表示装置の製造方法において、前記ホログラフィック回折格子の回折パターンが、前記液晶分子の配向方向および配向角度に応じて設けられ、前記偏光した入射光を前記ホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する複数の回折光を生成し、該複数の回折光の各々を前記配向膜に照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】絶縁基板上に形成された配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造装置において、前記偏光した入射光を、前記液晶分子の配向方向または配向角度に応じて回折パターンが設けられたホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する複数の回折光を生成し、該複数の回折光の各々を前記配向膜に照射することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項4】絶縁基板上に配向膜を形成し、該配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造方法において、前記液晶分子の配向方向または配向角度に応じて前記配向膜を複数の領域に分割するとともに、該各領域ごとに配向力の異なる配向膜を形成し、前記偏光した入射光を所定の照射方向および照射角度で前記配向膜に一様に照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】配向膜が一面に形成された絶縁基板同士を対向して設け、前記配向膜に施された光配向処理によって、前記絶縁基板間の液晶分子の配向が制御される液晶表示装置において、前記液晶分子の配向方向に応じて前記配向膜が複数の領域に分割され、該領域ごとに配向力の異なる配向膜が設けられ、前記対向して設けられた絶縁基板の少なくとも一方側に設けられた前記配向膜により、前記領域ごとの前記液晶分子の配向が制御されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の製造方法に関し、詳しくは絶縁基板間に封入される液晶分子の配向を制御する配向処理を簡略化するとともに、視野角度等の表示品質の向上を図ることができる液晶表示

装置の製造方法およびその製造方法を実現するための製造装置、ならびにその製造方法により実現される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ノート型のパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）やカーナビゲーションシステム、液晶付きビデオカメラ等の急速な普及に伴って、液晶表示装置（液晶ディスプレイ）が広く利用されるようになってきている。特に、ノートパソコンや液晶テレビ等においては、画面サイズの大型化に伴い、視野角度の広角化、すなわち視角特性の向上や高解像度の要求が高まっている。一般に液晶表示装置は、ガラス等の絶縁基板間に所定の方向に配向された液晶分子が封入された構造を有しているが、絶縁基板上に形成された配向膜に、液晶分子と絶縁基板との接触角であるプレチルト角を設定する配向処理により、液晶分子の配向性を高めることが行なわれている。そして、上述した視角特性や画面解像度を改善する方法として、液晶分子の配向方向を複数配置させた分割配向パネル構造が提案されている。

【0003】ところで、従来の液晶表示装置の製造方法は、図6のフローチャートに概要を示すように、配向膜形成工程、配向処理工程、基板組立工程、液晶封入工程からなる。一連の製造工程を説明すると、洗浄処理された（S51）絶縁基板上に配向膜材料を塗布（S52）、焼成して（S53）配向膜を形成し、次いで配向膜表面をバフ布でこすってプレチルト角を設定するラビングを施し（S54）、ラビングにより生じる塵埃や静電気を洗浄、乾燥処理（S55）により除去して配向処理を行なう。次いで素子基板側にシール接着剤を印刷し（S56）、フィルタ基板との間隙を確保するためのスペーサを散布した（S57）後、素子基板とフィルタ基板とを貼り合わせ（S58）、液晶基板を組み立てる。さらに貼り合わせた絶縁基板の注入口から液晶を注入した（S59）後、注入口を封止（S60）し、フィルタ基板側に偏光板を取り付け（S61）、液晶パネルが完成する。図示していないがこれらの工程の後、液晶パネル周辺の回路が組み立てられ、ノートパソコン等の製品に組み付けられる。この一連の工程のうち、液晶分子と絶縁基板との接触角であるプレチルト角を設定するための配向処理工程（S54、S55）においては、配向膜表面をバフ布で一定方向にこするラビング法が採用されているため、物理的な接触、摩擦による塵埃の発生や配向膜の損傷、静電気による液晶面の汚染、絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタ（TFT）の静電破壊等を生じ、製造歩留まりの低下を招くのみならず、これらの問題を解消するために洗浄、乾燥処理といった後工程を必要とするため、処理工数の増加を招いていた。また、画面サイズの大型化に伴い1枚の絶縁基板上に形成される液晶パネルの数量は、1個あるいは2個にすぎないため、製造歩留まりは不良の有無により0%と100

の2値、あるいは0%、50%および100%の3値しか与えられない。さらに、1つの液晶パネルに形成される表示素子数は、高精細化の要求に伴い、たとえば40×480ドット、3色表示の場合92万素子に及び、不良発生に伴う歩留まり低下の問題は顕著となる傾向にある。

【0004】このような問題を解決する手法として、配向膜表面との物理的な接触によりプレチルト角を設定するラビング法を用いることなく、光により配向膜にプレチルト角を設定する光配向法が提案されている。光配向法による配向処理の基本的概念を図7に示して説明する。なお、プレチルト角は上述したように絶縁基板と液晶分子の接触角を表すものであり、プレチルト角が設定される方向についてはチルト方向と記載する。以下特に説明しない限り、配向膜に設定されるプレチルト角およびチルト方向を一括してプレチルト角と記載する。

【0005】図7(a)に示すように、ガラス等の絶縁基板1に有機高分子等の配向膜材料を塗布、焼成して配向膜2を形成し、紙面に垂直方向に偏光した紫外線4aを絶縁基板1に対し垂直に照射して、配向膜材料の物性を整える前露光を行なう。次いで図7(b)に示すように偏光方向を90度(紙面と平行方向に)変換した紫外線4bを絶縁基板1に対して所定の角度 α° で斜めに照射すると、紫外線の照射方向に起き上がったプレチルト角 α が配向膜2に設定され、図7(c)に示すようにプレチルト角と同等の方向および角度に液晶分子6が配向する。このような光配向法を適用した配向処理によれば、ラビング、洗浄、乾燥処理の各工程を省略して、上記問題点を解決することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した光配向法を適用して、液晶パネルの視角特性や画面精細度の向上が期待できる分割配向パネル構造を実現しようとする、液晶分子の配向方向に対応して配向膜の各領域に照射方向の異なる偏光紫外線を照射して複数のプレチルト角を設定する必要がある。このような同一の配向膜に複数のプレチルト角を設定するためには、偏光紫外線を透過、遮断する光マスクを複数製造作成し、各光マスクを用いて照射角度の異なる偏光紫外線を複数回照射する必要があり、配向処理の所要時間が極めて長くなるという問題があった。たとえば、図8(c)に示すように液晶分子6の配向方向および角度を液晶パネルの領域Aでは図面右上方 α° とし、また領域Bでは図面左上方 α° の2種類異なる分割配向パネルを実現するための配向処理について説明すると、図8(a)に示すようにまず光マスク8aを用いて偏光紫外線4bを斜め照射して領域Aの配向膜2に右上 α° のプレチルト角3bを設定し、次いで図8(b)に示すように光マスク8bを用いて偏光紫外線4cを斜め照射して行なって領域Bの配向膜2に左上 α° のプレチルト角3cを設定す

る。このように配向膜2に2種類のプレチルト角3b、3cが設定された絶縁基板1を、同時に配向処理されたフィルタ基板10と貼り合わせ、基板間に液晶材料を注入することにより、図9(c)に示すように液晶分子7が、配向膜2に設定されたプレチルト角3b、3cにしたがって配向する液晶パネルを得ることができる。

【0007】すなわち、液晶分子6の配向方向を2種類混在させた分割配向パネルを実現するためには、2種類の光マスクを必要とし、これらの光マスクを用いた2回の紫外線照射が必要となる。そのため、配向材料の配向特性にもよるが、1回の紫外線照射に要する処理時間を30分程度とすると、処理終了に至るまでに少なくとも60分の紫外線照射時間を必要とする。また、同様の配向処理により4分割配向を実現するためには、4種類の光マスクを必要とし、紫外線照射を4回行なう必要があるため、配向処理時間が2時間に及び紫外線照射装置のスループットを悪化させる要因となっていた。

【0008】本発明は、このような問題点を解決することを目的とし、光配向技術を適用した液晶表示装置の製造方法において、分割配向パネル構造を実現する場合に、配向膜にプレチルト角を設定する紫外線照射処理を簡略化して処理工程を効率化し、処理時間の大幅な短縮を実現するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、絶縁基板上に配向膜を形成し、該配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造方法において、前記偏光した入射光をホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する回折光を生成し、該回折光を前記配向膜に照射するを有するように構成されている。

【0010】また、請求項2記載の発明は、前記請求項1記載の液晶表示装置の製造方法において、前記ホログラフィック回折格子の回折パターンが、前記液晶分子の配向方向および配向角度に応じて設けられ、前記偏光した入射光を前記ホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する複数の回折光を生成し、該複数の回折光の各々を前記配向膜に照射するように構成されている。

【0011】さらに、請求項3記載の発明は、絶縁基板上に形成された配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造装置において、前記偏光した入射光を、前記液晶分子の配向方向または配向角度に応じて回折パターンが設けられたホログラフィック回折格子を透過させることにより所定の照射方向および照射角度を有する複数の回折光を生成し、該複数の回折光の各々を前記配向膜に照射するように構成

されている。

【0012】そして、請求項4記載の発明は、絶縁基板上に配向膜を形成し、該配向膜に偏光した入射光を照射することによって所定の配向方向および配向角度を設定し、液晶分子の配向を制御する液晶表示装置の製造方法において、前記液晶分子の配向方向または配向角度に応じて前記配向膜を複数の領域に分割するとともに、該各領域ごとに配向力の異なる配向膜を形成し、前記偏光した入射光を所定の照射方向および照射角度で、前記配向膜に一様に照射するように構成されている。

【0013】そして、請求項5記載の発明は、配向膜が一面に形成された絶縁基板同士を対向して設け、前記配向膜に施された光配向処理によって、前記絶縁基板間の液晶分子の配向が制御される液晶表示装置において、前記液晶分子の配向方向に応じて前記配向膜が複数の領域に分割され、該領域ごとに配向力の異なる配向膜が設けられ、前記対向して設けられた絶縁基板の少なくとも一方側に設けられた前記配向膜により、前記領域ごとの前記液晶分子の配向が制御されるように構成されている。

【0014】このような光配向技術を適用した液晶表示装置の製造方法によれば、従来の光マスクに代えて、分割配向される液晶分子に対応するプレチルト角を配向膜の所定の領域に設定するように回折パターンが形成されたホログラフィック回折格子（以下、ホログラム板と記載する）が用いることにより、同一光源からの紫外線等の入射光から所定の照射方向および照射角度を有する回折光を生成し、液晶分子の配向方向および配向角度に対応する各領域に、照射方向および照射角度の異なる傾斜光を一括して照射することができるため、1回の照射により複数のプレチルト角が設定される。

【0015】そして、このような製造方法に適用される液晶表示装置の製造装置によれば、従来の光マスクを用いた光学系を有せず、所定の回折パターンが形成されたホログラム板を重ねた絶縁基板に対し、同一光源からの紫外線等の入射光を照射することにより、所定の照射方向および照射角度を有する回折光が生成され、配向膜の各領域に一括して照射することができるため、1回の照射により複数のプレチルト角が設定される。

【0016】また、本発明の液晶表示装置の他の製造方法によれば、従来の光マスクに代えて、分割配向される液晶分子に対応するプレチルト角を配向膜の所定の領域に設定するように配向力（照射光に対する配向の容易性）の異なる配向膜を形成することにより、同一の光源からの紫外線等の入射光を配向膜の各領域に一様に照射することができるため、1回の照射により複数のプレチルト角が設定される。

【0017】そして、このような製造方法が適用された液晶表示装置によれば、分割配向される液晶分子の配向に対応して配向力の異なる配向膜が所定の領域に設けられることにより、同一光源からの紫外線等の入射光を直

接配向膜に照射することができるため、照射光の透過経路誤差を生じず、液晶分子の配向制御性の良い分割配向パネルが実現される。

【0018】すなわち、本発明は、ラビング、洗浄、乾燥処理を必要としない光配向技術を適用した液晶表示装置の製造方法において、所定の回折パターン、すなわち格子溝が形成されたホログラム板を用いることにより、あるいは配向力の異なる配向膜材料を所定の領域にパターンニングすることにより、同一光源の偏光した入射光による1回の照射で、複数のプレチルト角を配向膜に設定することができるため、処理工程を簡略化し、また処理時間を短縮した液晶分子の分割配向処理を可能とするものである。さらに、本発明の製造方法により、紫外線照射装置等の製造装置の光学系を簡略化できるとともに、液晶分子の配向制御性の良い分割配向パネルを実現することができるものである。

【0019】なお、本発明に適用されるホログラム板は、周知のごとく回折格子基板上に塗布したレジストに干渉縞を記録、パターンングし、フォトリソグラフィーにより格子溝を形成した回折格子であって、半導体装置の製造方法に適用されるフォトリソグラフィー技術やレーザー加工技術を用いて微細かつ高精度の格子溝のパターンニングが可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、光配向技術を適用した液晶表示装置の製造方法において、ホログラム板により所定の照射方向および照射角度の回折光を生成、照射し、プレチルト角を設定する第1の配向処理方法と、配向力の異なる配向膜に一様に傾斜入射光を照射し、プレチルト角を設定する第2の配向処理方法にあり、これらの配向処理により、処理工程を削減、簡略化した液晶分子の分割配向を実現するものである。

【0021】以下に、本発明に適用される配向処理方法の基本原理を説明する。まず、第1の配向処理方法について図1の概略断面図を用いて説明する。絶縁基板1上に光配向膜材料を塗布、焼成して形成された配向膜2が均一な一層の膜からなり、紙面に垂直方向に偏光した紫外線4aを配向膜2に垂直に照射する前露光処理を行なう。次いで偏光方向を90°変換して紙面と平行方向とした紫外線4bを配向膜2上に重ねて設置されたホログラム板6に照射する。このホログラム板6には、分割配向される液晶分子の配向方向に対応して、配向膜に所定のプレチルト角が設定されるように、格子溝がパターンニングされている。

【0022】このような所定の格子溝がパターンニングされたホログラム板をあたらしく光マスクと同様に用い、ホログラム板に入射した偏光紫外線4bから任意の照射方向および角度を有する回折光5aを生成し、液晶分子の分割配向に対応する領域の配向膜に照射することにより、所定のプレチルト角3b、3cが設定される。その

ため、分割配向の各領域に対応してホログラム板にパターンニングを施すことによって、同一光源からの偏光紫外線で各領域ごとに異なる照射方向および角度を持つ回折光を照射することができる。

【0023】ここで、ホログラム板により生成される回折光について説明すると、通常回折面に対して垂直入射光が入射すると、0次から±n次の回折光が発生するが、入射光の波長、露光強度または回折格子の屈折率を一定とすると、格子溝の形状およびピッチに応じて、たとえば0次から±n次の回折光のうち、任意の±m次の回折光のみ光強度を最大に設定することができる。また、傾斜入射光が入射した場合には、格子溝の形状およびピッチ、入射角度に応じて、たとえば0次からn次の回折光のうち、任意のm次の回折光のみ光強度を最大に設定することができる。すなわち、ホログラム板により生成される回折光のうち、所定の照射方向および角度を有する回折光のみを配向膜に照射することができるため、図1に示したように分割配向される液晶分子の配向方向に対応して回折パターンが形成されたホログラム板を使用することにより、同一光源からの1回の紫外線照射で、配向膜に異なるプレチルト角を設定することができる。

【0024】図2にホログラム板の回折パターンの他の実施形態を示し、配向膜への回折光の照射角度および方向について説明する。説明を簡単にするために、ホログラム板の回折格子の形状を概念的に示した。図2(a)において、ホログラム板6には、配向膜の領域Aに対応して透明フィルタ9aが形成され、また配向膜の領域Bに対応して所定のピッチで回折格子6bが形成されている。このようなホログラム板6に偏光紫外線4bが傾斜入射すると、透明フィルタ9aは偏光紫外線4bを透過し、回折格子6bは所定の回折方向および角度、たとえば偏光紫外線の入射方向および角度を反転させた回折光5aを生成し、それぞれが配向膜2の領域AおよびBに照射される。そのため、配向膜2の領域Aでは透過光5bにより、また領域Bでは回折光5aによりそれぞれチルト方向が異なるプレチルト角が設定される。

【0025】次に、図2(b)においては、図2(a)に示したホログラム板6の透明フィルタ9aに代わり、領域Bに対応する回折格子6bよりもピッチが狭い回折格子6cが形成されている。一般に回折格子のピッチが狭いと入射光に対する回折光の出射角度は大きくなり、ピッチが広いと出射角度は小さくなるため、ピッチの狭い回折格子6cに対応する配向膜2の領域Cには照射角度が小さい回折光5aが照射される。そのため、配向膜2の領域Bでは照射角度が大きい回折光5aにより、また領域Cでは照射角度の小さい回折光5aにより、それぞれ同一チルト方向で異なるプレチルト角が設定される。

【0026】次に、図2(c)においては、図2(a)

に示したホログラム板6の透明フィルタ9aに代わり、遮断フィルタ9bが形成され、このようなホログラム板6に偏光紫外線4aが垂直入射すると、透明フィルタ9bは偏光紫外線4aを遮断し、回折格子6bは所定の回折方向および角度の±n次の回折光5aを生成し、それぞれが配向膜2の領域AおよびBに照射される。そのため、配向膜2の領域Aではたとえば+n次の回折光により、また領域Bでは-n次の回折光5aによりそれぞれチルト方向が異なるプレチルト角が設定される。

【0027】なお、格子溝の断面形状は図1および図2に示した凹凸形状やのこぎり歯形状に限らず、たとえば階段形状等であっても、所定の照射角度および光強度を設定することができる。次に、第2の配向処理方法について図3の概略断面図を用いて説明する。図3(a)に示すように絶縁基板1上の全面に配向力の低い配向膜2aを形成し、次いで配向膜2aより配向力の高い配向膜2bを所定の領域Cに形成する。すなわち、異なる配向力を有する複層型の配向膜2a、2bが積層して形成されているため、領域Cでは配向力の高い配向膜2bが最上層となり、領域Aでは配向力の低い配向膜2aが露出した構成となる。ここで、配向膜2a、2bを形成する領域AおよびCは、分割配向される液晶分子7の配向方向に対応して設定される。また、図3(a)においては配向膜2a上に配向膜2bをパターンニングする構成を示したが、配向膜2aがあらかじめ領域Aの形状にパターンニングされていても何等支障はない。次いで絶縁基板1上に形成された配向膜2a、2bに対して所定の照射角度を有する偏光紫外線4bを直接照射することにより、領域A、Cのそれぞれに異なるプレチルト角3a、3bが設定される。すなわち、領域Aにおいては、配向力の低い配向膜2aが露出しているため、偏光紫外線4bの照射方向への順応性が低く、小さなプレチルト角3aが設定される。一方、領域Cにおいては、配向力の高い配向膜2bが最上層となっているため、偏光紫外線4bの照射方向への順応性が高く、大きなプレチルト角3bが設定される。このように、配向力の低い領域Aではプレチルト角3aが極めて小さく設定されるため、液晶分子7への配向制御力は弱くなる。そこで、プレチルト角の小さい領域Aでは、配向処理後の基板組立て行程において、対向して貼り合わせるフィルター基板10側の相当する領域に配向力の高い配向膜2dを形成することにより、フィルター基板10側で液晶分子7の配向を制御する。またプレチルト角の大きい領域Cでは、液晶分子7への配向制御力が強くなるため、対向するフィルター基板10側の相当する領域には配向力の低い配向膜2cを形成するか、あるいは液晶分子6の配向方向が一致するように配向力の高い配向膜を形成する。すなわち、絶縁基板1およびフィルター基板10に形成された配向膜のいずれか一方、あるいは双方に設定された大きなプレチルト角により液晶分子7の配向を制御する。

【0028】以上の本発明に適用される第1および第2の配向処理方法を用いた液晶表示装置の製造方法の実施例を説明する。まず、ホログラム板を用いた第1の配向処理方法に基づく本願請求項1および請求項2に係る液晶表示装置の製造方法の一実施例を、図1の概略断面図および図4のフローチャートを参照して説明する。な

お、従来技術と同等の処理工程については説明を省略する。

【0029】本実施例においては、光配向膜材料として、たとえばアルドリッチ社製のPVCiを用い、配向膜形成工程として、まずPVCiをモノクロムベンゼンとジクロロメタンの混合溶媒に2wt%の比率で溶解し、この溶液を絶縁基板1に塗布(S12)した後、100℃で1時間焼成(S13)し、配向膜2を形成した。次いで、高圧水銀ランプを光源とする偏光紫外線4aを紫外線強度100mW/cm²で配向膜2に垂直に照射して前露光処理(S14)を施し、続いて所定の回折パターンが形成されたホログラム板6を絶縁基板1の配向膜2上に重ね、偏光方向が前露光処理時と90°変換された紫外線4bを所定の入射角度で一様に照射した(S15)。ここで、ホログラム板6の回折パターンは、所定の照射方向および角度を有する回折光5aのみを生成するとともに、液晶分子7の配向を制御する配向膜2の領域A、Bに対応するように格子溝のピッチおよび形状が設定される。また、偏光紫外線4bのホログラム板への入射角度は格子溝のピッチによるが、たとえば45°〜60°に設定することにより、出射角度(配向膜2への照射角度)を適切に制御することができる。

【0030】このようにホログラム板を介して偏光紫外線を照射することにより、同一の入射光から所定の照射方向および角度を有する複数の回折光を生成し、これらを一括して配向膜2に照射することができるため、配向膜2上に複数のプレチルト角を設定することができ、後工程(S19)において注入される液晶分子7の配向を制御して、たとえば2分割配向された液晶パネルを1回の照射処理で実現することができる。

【0031】次に、本願請求項3に係る液晶表示装置の製造装置について説明する。本発明は、本願請求項1および2の製造方法を適用して良好な製造装置であって、紫外線照射機構における光源を削減して光学系を簡略化した構成を有していることを特徴としている。すなわち、配向膜へのプレチルト角の設定は偏光紫外線の斜め照射により行われるが、液晶分子の配向が2分割あるいは4分割された液晶パネルを実現するにはプレチルト角のチルト方向を反転して設定する必要があるため、たとえば2方向に光源を設置するか、あるいは単一光を屈折反射させて所定の傾斜光を生成する光学系を備える必要がある。本発明の製造装置によれば、絶縁基板1に重ねられたホログラム板により、所望の照射方向および角度の回折光(照射光)を生成することができるため、単

一の光源が設置されていけばよい。また、光マスクを使用しないため分割配向を実現するための光マスクの交換機構を必要としない。このように、従来技術に示した複数の光マスクを使用した紫外線照射処理を必要としないため、光学系および光マスク交換機構を大幅に簡略化することができるとともに、紫外線照射工程の所用時間を短縮して、スループットの改善を図ることができる。

【0032】次に、配向力の異なる配向膜を用いた第2の配向処理方法に基づく本願請求項4に係る液晶表示装置の製造方法の一実施例、またこの製造方法により実現される本願請求項5に係る液晶表示装置について、図3の概略断面図および図5のフローチャートを用いて説明する。本実施例においては、配向力の低い第1の光配向膜材料として上記実施例で示したPVCiを用い、また配向力の高い第2の光配向膜材料として、たとえば日産化学製のSTN用ハイプレチルト材料s610を用いた。配向膜形成工程として、まず絶縁基板1上に第1の光配向膜材料であるPVCiを上記実施例同様に塗布(S32)、焼成(S33)して配向膜2aを形成し、次いで第2の光配向膜材料s610を全面に塗布した後、フォトリソストを用いて所定のパターンニング(S34)を行ない、250℃で焼成(S35)して配向膜2bを形成した。次いで、偏光紫外線4bを配向膜2a、2bに対して45°傾斜させて照射した(S36)。なお、上記の実施例で示した偏光紫外線を配向膜2に垂直に照射する前露光処理は形成された配向膜の物性を理想状態とするために行うものであって、必須の処理ではないので本実施例では省略した。このような偏光紫外線4bの斜め照射(S36)により、下層の配向膜2a(PVCi)が露出している領域Aでは、たとえば0.5°のプレチルト角3aが得られ、最上層の配向膜2b(s610)が被覆している領域Cでは、たとえば10°のプレチルト角3bを得ることができた。

【0033】このように配向力の異なる配向膜をあらかじめ絶縁基板上にパターンニングして形成することにより、同一の偏光紫外線で絶縁基板1上にプレチルト角がほとんど0°に等しい領域Aとプレチルト角が大きい領域Cとを1回の照射処理で実現することができる。ここで、液晶分子7への配向制御力は配向膜に設定されたプレチルト角に依存するため、プレチルト角がほとんど0°に等しい領域Aにおいては、液晶分子7への配向制御力が極めて弱い。この領域Aの液晶分子7を領域Cとは異なる配向方向に制御するためには、基板上で工程で絶縁基板1に対向して貼り合わされるフィルタ基板10側の配向膜2dに配向制御力を持たせる処理を施せば良い。本実施例と同様の配向膜形成工程において、配向力の強い絶縁基板1の場合とは反転するように、フィルタ基板10側の領域Aの配向膜2dに大きなプレチルト角を設定し、領域Cの配向膜2cに小さなプレチルト角を設定することにより、フィルタ基板10側で液晶分子

7の配向制御を行なうことができる。

【0034】このように配向力の異なる配向膜に偏光紫外線を直接照射することにより、配向膜上にプレチルト角の異なる複数の領域を設定することができるため、後工程(S40)において注入される液晶分子7への配向制御力が対向するフィルタ基板との間で決定される分割配向構造の液晶パネルを実現することができる。また、このような製造方法により実現された液晶表示装置においては、分割配向される液晶分子7の配向を制御する配向膜があらかじめ領域A、Cごとに設けられ、偏光紫外線を直接配向膜に照射することができるため、偏光紫外線(入射光)の斜め照射に対して、光の入射経路に屈折、反射等を生じることなく、寸法誤差を抑制した分割配向パネルを実現することができる。

【0035】なお、本発明を明確にするために種々の図面を示したが、これらはいずれも説明を簡素化するために、光マスク、ホログラム板、配向膜、プレチルト角、配向方向、マスクー基板間距離、ホログラム板ー基板間距離等について、模式的に大きく描画してあることはいうまでもない。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、配向膜の配向処理において、紫外線を照射してプレチルト角を設定する光配向技術を適用しているため、従来の配向膜に対するラビング、洗浄、乾膜処理が省略され、製造工程の簡略化、処理時間の削減を図ることができるとともに、ラビング処理に伴い発生していた塵埃、静電気による汚染や破損を完全に防止することができる。

【0037】また、従来の光マスクを用いた配向処理とは異なり、1回の紫外線照射で異なる配向方向を有する領域の配向処理を一括して行うことができるため、大幅な処理時間の短縮、スループットの改善を図ることができる。加えて、本発明の液晶表示装置の製造装置によれば、分割配向パネル構造を実現するために、従来技術において示したような複数の光マスクを順次用いた照射処理を必要とせず、格子溝の形状やピッチ等を有する所定の回折パターンが形成された1枚のホログラム板を用いて1回の紫外線照射を施せば、所望のプレチルト角を設定することができるため、光学系の構造を簡略化することができる。また、光マスクを使用しないため分割配向

を実現するための光マスクの交換機構を必要としない。

【0038】さらに、本発明の液晶表示装置によれば、あらかじめパターンニングされた配向力の異なる配向膜に、偏光紫外線を直接照射することができるため、プレチルト角を設定するための斜め照射に対して、光の入射経路に誤差を生じることがなく、視角特性や画面解像度を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の製造方法に適用される第1の配向処理の基本原理解を説明する図である。

【図2】本発明に係るホログラム板の回折パターンの他の実施形態を説明する図である。

【図3】本発明に係る液晶表示装置の製造方法に適用される第2の配向処理の基本原理解を説明する図である。

【図4】本発明に係る第1の配向処理を適用した液晶表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

【図5】本発明に係る第2の配向処理を適用した液晶表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

【図6】従来の液晶表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

【図7】光配向技術の基本概念を説明する図である。

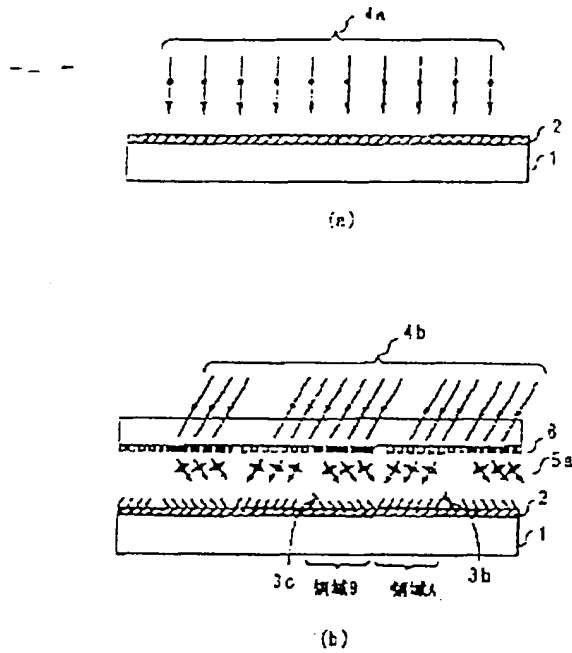
【図8】光配向技術を適用した従来の配向処理を説明する図である。

【符号の説明】

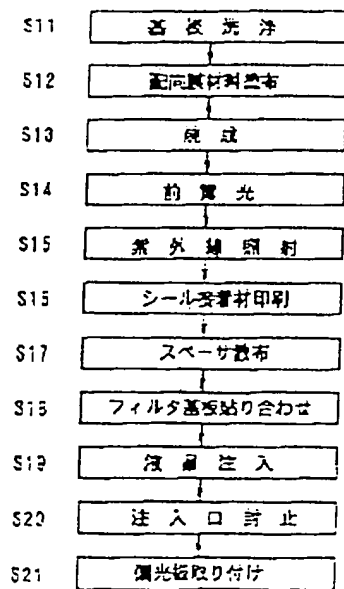
1	絶縁基板
2、2a~2d	配向膜(光配向性配向膜)
3a~3c	プレチルト角(課題配向)
4a	偏光紫外線(垂直入射光)
4b、4c	偏光紫外線(傾斜入射光)
5a	回折光
5b	透過光
6	ホログラフィック回折格子(ホログラム板)
6a	回折面
6b	回折格子(広ピッチ)
6c	回折格子(狭ピッチ)
7	液晶分子
8a、8b	光マスク
9a	透明フィルタ
9b	遮断フィルタ
10	フィルタ基板

【図1】

第1の配向処理の基本原理

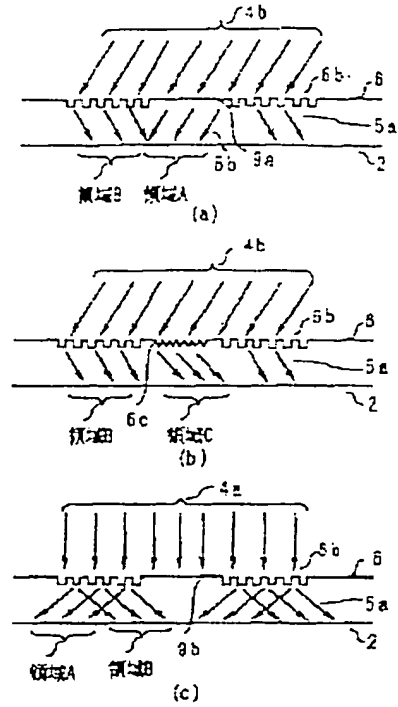


【図4】

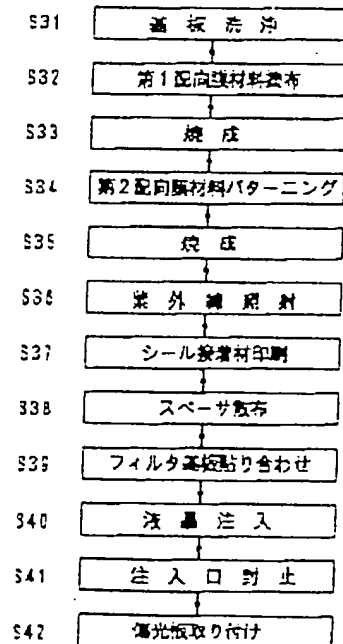
第1の配向処理を適用した
液晶表示装置の製造工程のフローチャート

【図2】

ホログラム板の回折パターンその他の裏面形状

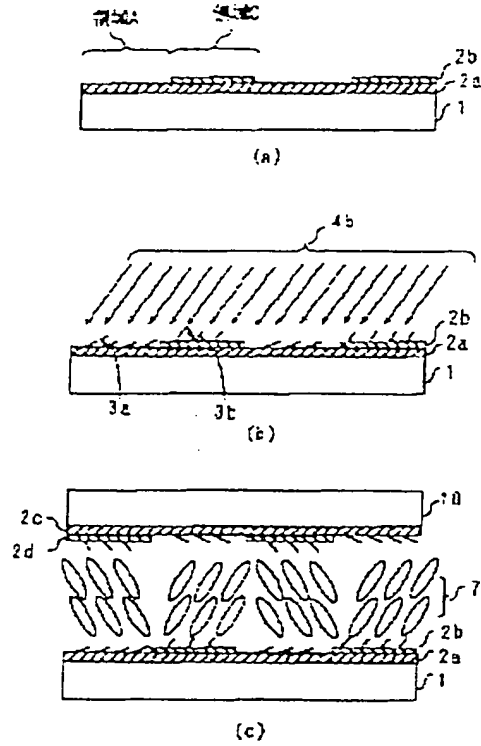


【図5】

第2の配向処理を適用した
液晶表示装置の製造工程のフローチャート

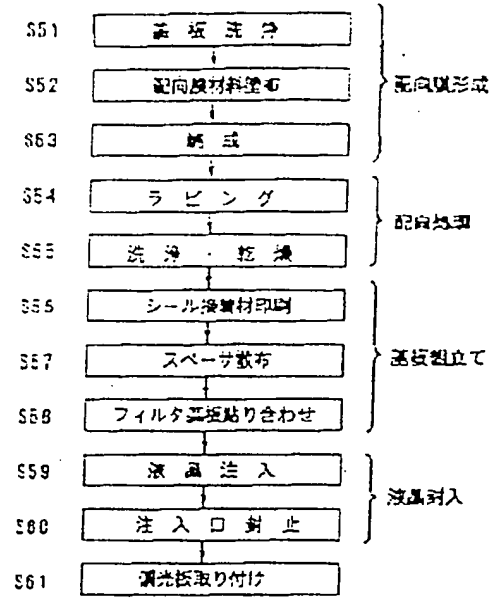
【図3】

第2の配向処理の基本原理



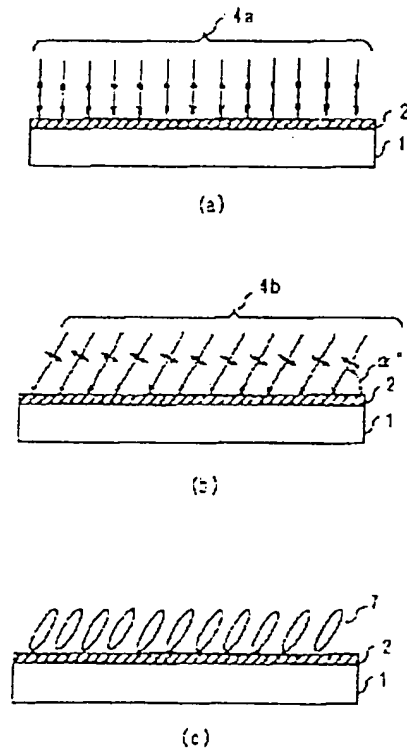
【図5】

従来の液晶表示装置の製造工程のフローチャート



【図7】

光配向技術の基本概念



【図8】

光配向技術による従来の配向処理

